

パワーオペアンプ

特徴

- ・低コスト
- ・広帯域：1.1Mhz
- ・高出力：1.5a/アンプ
- ・広範なコモンモード範囲(負電源を含む)
- ・広い電源電圧範囲(シングル電源:5V~40V、分割電源:±2.5V~±20V)
- ・低静止電流
- ・超低歪み

アプリケーション

- ・ハーフブリッジ、フルブリッジモータ駆動
- ・オーディオパワーアンプ
 - ステレオ: 11.3W RMS (1台あたり)
 - ブリッジ: 22.6W RMS (2台あたり)
 - 2つのブリッジ: 45.2W RMS (パッケージあたり)
- ・3相モーター駆動
 - 3チャンネル: 33.9W RMS (パッケージあたり)
- ・単電源システムに最適
 - 5V: 周辺機器
 - 12V: オートモーティブ
 - 28V: 航空宇宙
- ・パッケージ・オプション
 - 20ピンPSOP、JEDEC MO-166-AB (PA162DK)

説明

このアンプは、1つのモノリシック・ダイにデュアル電力オペアンプを搭載しています。クワッド出力PA162は、2つのデュアルオペアンプを1つのPSOPパッケージに収めています。

このアプローチは、複数のアンプが必要なアプリケーションや、ブリッジ構成が必要なアプリケーションに対して、コスト効率の高いソリューションを提供します。独立した4つのアンプは、低い静止電流と非常に低いTHDを実現しており、低歪みの4チャンネルオーディオアンプとしてノートパソコンやコンピュータのスピーカーなどに最適です。

クワッド出力のPA162DKは、表面実装の20ピンPSOP、JEDEC MO-166-ABパッケージに搭載されています。過熱遮断機能を搭載しており、熱による過負荷からデバイスを保護します。注意すべき点は、安全動作領域(SOA)曲線に注意し、適切なヒートシンクを使用することで、最大限の信頼性を確保します。ネガティブレールを含む広い同相入力範囲は、単電源アプリケーションを容易にします。これにより、グランドベースの入力が可能となり、シングルサプライのアンプを駆動する際に、グランドが2番目または最下段の電源として機能します。

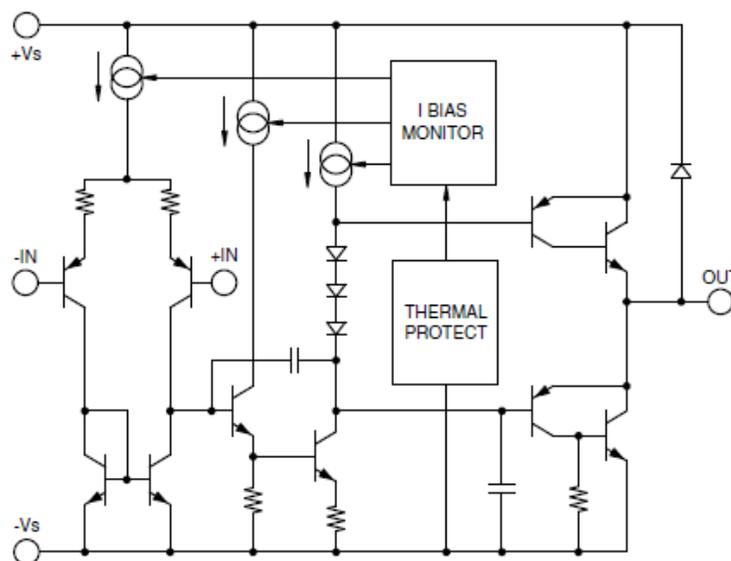


FIGURE 1. Equivalent schematic (one channel)

1. 特性・仕様

絶対最大定格

Parameter	Symbol	Min	Max	Units
SUPPLY VOLTAGE, total		5	40	V
OUTPUT CURRENT		SOA		
POWER DISSIPATION, internal (1 amplifier)			15	W
POWER DISSIPATION, internal (2 amplifiers) ⁵			24	W
POWER DISSIPATION, internal (3 amplifiers) ⁵			36	W
POWER DISSIPATION, internal (4 amplifiers) ⁵			45	W
INPUT VOLTAGE, differential		-Vs	+Vs	
INPUT VOLTAGE, common mode		+Vs	-Vs-.5V	
JUNCTION TEMPERATURE, max ²			150	°C
TEMPERATURE, pin solder - 10 secs max.			220	°C
TEMP RANGE STORAGE		-55	150	°C
OPERATING TEMP RANGE, case ²		-40	125	°C

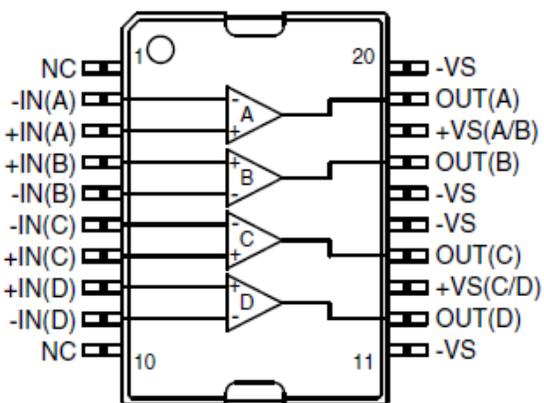
仕様 (1台あたり)

Parameter	Test Conditions ^{2,3}	Min	Typ	Max	Units
INPUT					
OFFSET VOLTAGE, initial			1	15	mV
OFFSET VOLTAGE, vs. temperature	Full temp range		20		μV/°C
BIAS CURRENT, initial			100	500	nA
COMMON MODE RANGE	Full temp range	-Vs		+Vs	V
COMMON MODE REJECTION, DC		60	90		dB
POWER SUPPLY REJECTION	Full temp range	60	90		dB
CHANNEL SEPARATION	$I_{OUT} = 500mA, f = 1kHz$	50	68		dB
INPUT NOISE VOLTAGE	$R_s = 100\Omega, f = 1 \text{ to } 100kHz$		22		nV/√Hz
GAIN					
OPEN LOOP GAIN	$V_o = \pm 10V, R_L = 2.0K\Omega$	89	100		dB
GAIN BANDWIDTH PRODUCT	$f = 100kHz, C_L = 100pF, R_L = 2.0K\Omega$		0.9	1.4	MHz
PHASE MARGIN	Full temp range		65		°C
POWER BANDWIDTH	$V_o(P-P) = 28V$		13.6		kHz
OUTPUT					
CURRENT, peak				1.5	A
CURRENT, continuous				1	A
SLEW RATE		1.0	1.4		V/μS
VOLTAGE SWING	Full temp range, $I_o = 100mA$	Vs -1.1	Vs -0.8		V
VOLTAGE SWING	Full temp range, $I_o = 1A$	Vs -1.8	Vs -1.4		V
HARMONIC DISTORTION	$A_v = 1, R_L = 50\Omega, V_o = .5VRMS, f = 1kHz$.02		%

Parameter	Test Conditions ^{2,3}	Min	Typ	Max	Units
POWER SUPPLY					
VOLTAGE, V _{SS} ⁴		5	30	40	V
CURRENT, quiescent +Vs (A/B)			8	10	mA
CURRENT, quiescent +Vs (C/D)			8	10	mA
CURRENT, quiescent total			16	20	mA
THERMAL					
RESISTANCE, junction to case					
DC, 1 amplifier			7.16	7.87	°C/W
DC, 2 amplifiers ⁵			4.69	5.16	°C/W
DC, 3 amplifiers ⁵			3.08	3.39	°C/W
DC, 4 amplifiers ⁵			2.51	2.77	°C/W
AC, 1 amplifier			5.37	5.90	°C/W
AC, 2 amplifiers ⁵			3.52	3.87	°C/W
AC, 3 amplifiers ⁵			2.31	2.54	°C/W
AC, 4 amplifiers ⁵			1.89	2.07	°C/W
RESISTANCE, junction to air ⁷			25		°C/W

注:

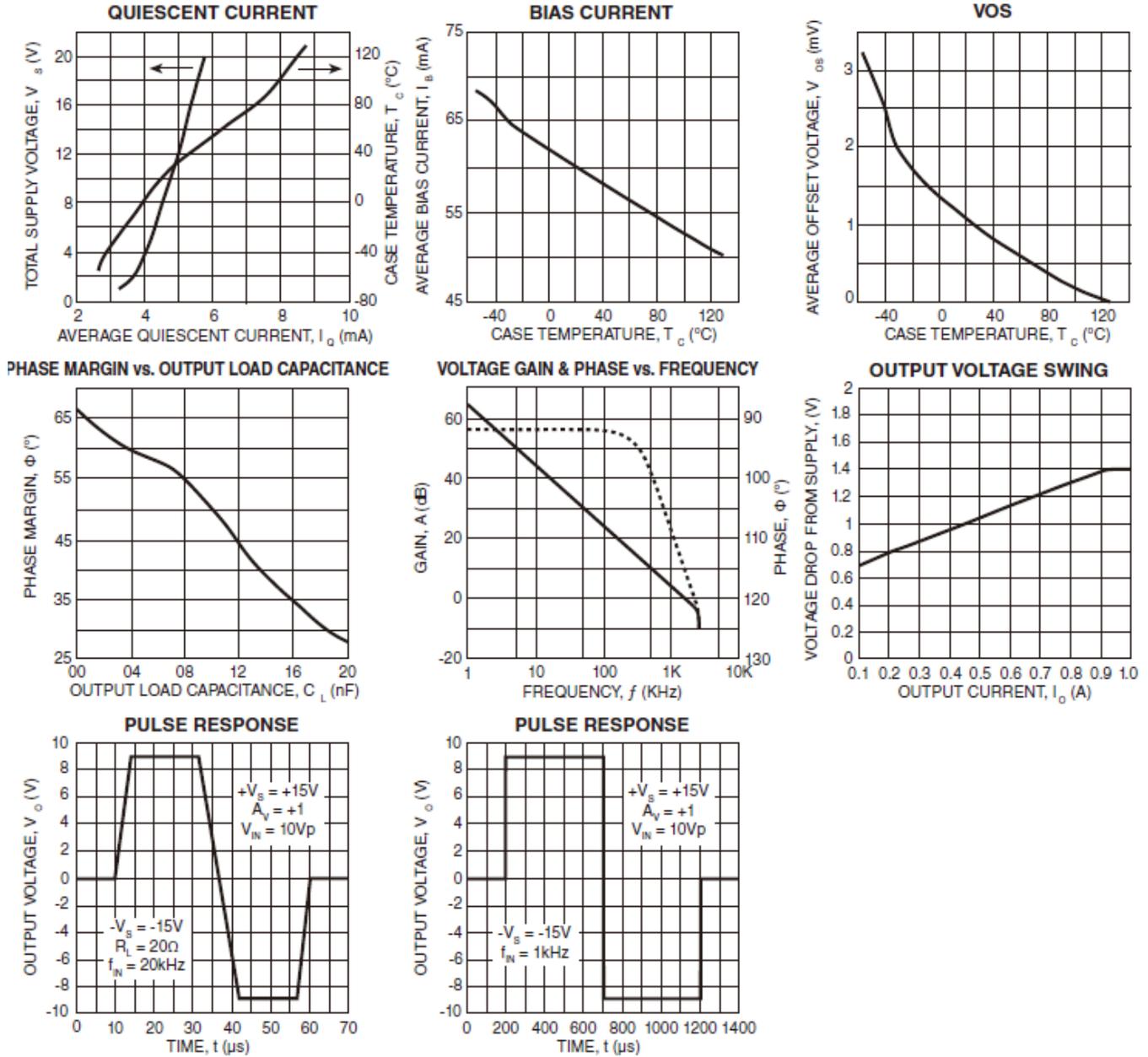
1. (Min/Maxの特性および仕様は、指定された動作条件で保証されています。代表的な性能特性および仕様は、代表的な電源電圧およびTC = 25°Cでの測定から得られたものです)。
2. 最高接合部温度で長時間動作させると、製品寿命が短くなります。高いMTTF(平均故障時間)を達成するためには、電力消費量を減らしてください。
3. 特に断りのない限り、±VS = ±15V、TC = 25°C の条件で動作します。
4. +VSと-VSはそれぞれプラスとマイナスのレールを示します。VSSはレール対レール総電源を示します。
5. 定格は、各アンプの消費電力が等しい場合に適用されます。定格電力および熱容量は、2つの独立したデュアルモノリシックパワーオペアンプを、1つの統合された銅製ヒートラグに搭載した場合のものです。増幅器AとBは1つのモノリシック・ダイに、増幅器CとDはもう1つのモノリシック・ダイに組み込まれています。
6. -VSが+VSより先に切断される場合は、損傷を避けるために、-Vsとグランドの間にダイオードを入れることをお勧めします。
7. 定格は、プリント基板の1平方インチ以上の箔にDKパッケージのヒートラグをはんだ付けした場合に適用されます。



**20-pin PSOP
PACKAGE STYLE DK**

FIGURE 2. EXTERNAL CONNECTIONS.

代表的な性能グラフ



代表的なアプリケーション

R1とR2は、アンプAを非反転に設定します。アンプBはアンプAの出力から駆動されるユニティゲインのインバータとして設定されます。アンプBは基準となるノードの信号を反転させます。

これはR5とR6により中間電源として設定されます。コマンド入力ミッドレンジの場合、アンプAの出力もミッドレンジになります。これは基準ノードの電圧と同じなので、アンプBの出力も同じになり、モーターが0Vとなります。5V以上の入力があると、モーターの電流は左から右に流れます(図3参照)。5V以下の入力は、モーターを逆方向に駆動します。このアンプは特にこのようなアプリケーションに最適です。同相の範囲を広げることで0Vからのコマンド入力が可能です。また、出力スイングにより、1Aの出力で電源から2V以内の駆動が可能です。つまり、0~10Vの範囲のコマンド入力で、24Vのモーターを±1AでフルスケールCCWからフルスケールCWまで駆動することができます。

-Vs(ピン11、15、16、20)は、PCB上で外部からヒートスラッグに接続する必要があります。

PCB上での金属配線を容易にするために、-Vsピンから中央のヒートスラッグまで直接配線してください。PA162は、図4に示すように、3相インバータやモータ用の3つのアンプ構成で使用できます。

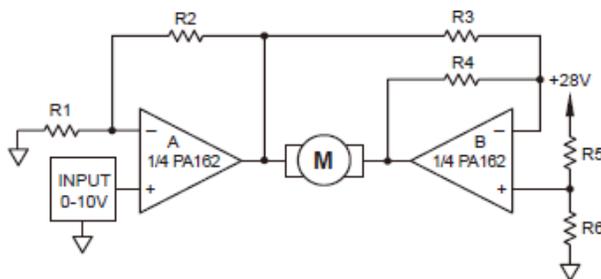


FIGURE 3. BI-DIRECTIONAL SPEED CONTROL FROM A SINGLE SUPPLY.

一般的注意事項

安定性、電源、放熱設計、取り付け、電流制限、安全動作領域の解釈、および仕様の解釈について説明しているアプリケーションノート1「一般的な操作上の考慮事項」をお読みください。Apex Microtechnologyの完全なアプリケーションノートライブラリ、テクニカルセミナーワークブック、および評価キットについては、www.apexana-log.comにアクセスしてください。

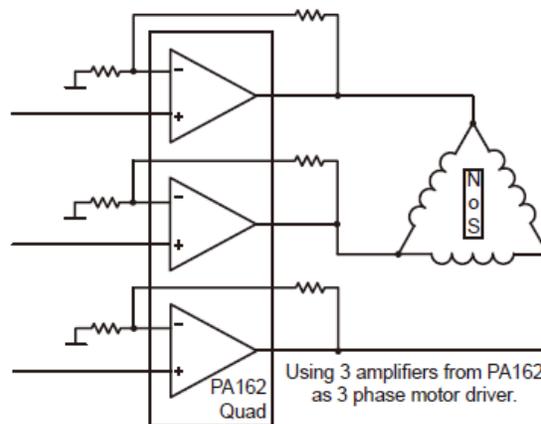


FIGURE 4. 3 Phase Inverter

安定性に関する考察

すべてのモノリシックパワーオペアンプは、出力段の接続形態を使用しているため、安定性の問題があります。これは主に、非相補型(両方のデバイスがNPN)の出力段では、出力電流の極性が異なると、ゲインと位相の応答が不一致になります。オペアンプメーカーにとって、すべての動作条件に最適な補正を行うことは困難です。負荷電流が300mAを超える用途では発振することがあります。出力電圧のスイングが負または正の半周期でのみ発振する場合があります。ほとんどの動作条件および負荷条件では、出力からグラウンドに接続された直列RCスナバネットワークを設けることで、許容できる安定性を得ることができます(図5参照)。ネットワークの推奨部品値は、 $R_{SN}=10\Omega$ 、 $C_{SN}=0.01\mu F$ です。詳細はアプリケーションノート1を参照してください。

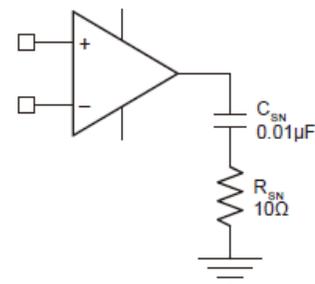
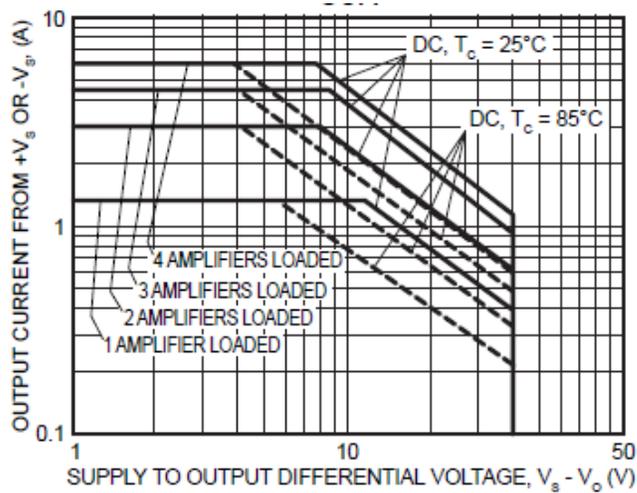


FIGURE 5. R-C Snubber

安全動作領域(SOA)

SOA曲線は、このパワーオペアンプのすべての制限の影響を組み合わせたものです。アプリケーションに応じて、出力電流の方向と大きさを計算または測定し、SOA曲線と照合します。これは抵抗負荷の場合は簡単ですが、誘導性負荷や起電力発生負荷の場合は複雑です。以下のガイドラインを参考にすると膨大な分析作業を省くことができます。

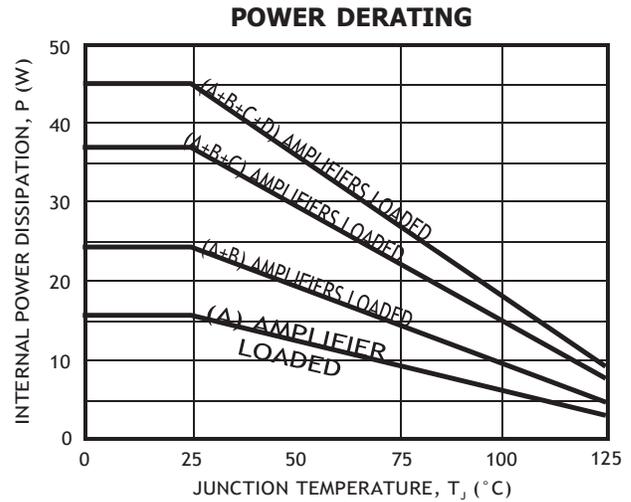
SOA



熱に関する考察

PA162DKには、大きな銅製の一体型ヒートスラッグが露出しており、そこにモノリシックが直接取り付けられています。プリント基板の1平方インチ以上の箔領域にヒートスラッグをはんだ接続することで、PA162DKの熱定格は空気と接合部に対して25°C/Wとなります。最小限の電力で使用する場合は、1~2平方インチのフォイルにはんだ接続する必要があります。

PA162DKが高出力のアプリケーションで使用される場合、ヒートシンクには表面実装技術を用いる必要があります。表面実装技術には、FR4/PCボードの裏面に表面実装ファンと表面実装ヒートシンクを組み合わせ、スルーホールサーマルビアを設ける方法があります。その他の高熱伝導性基板素材を使用することで、最大限のヒートシンク効果が得られます。定格電力の下降グラフは、各アンプの消費電力が等しいことを前提としています。電力および熱定格は、2つの独立したデュアルモノリシックパワーオペアンプを1つの統合された銅製ヒートスラッグに搭載したものです。アンプAとBは1つのモノリシックダイに、CとDはもう1つのモノリシックダイに搭載されています。このマルチチップ構成は、デュアルアンプのそれぞれを分離することで、優れた熱性能を発揮します。デュアルアンプのいずれかを搭載する場合、アンプ(AまたはB)+(CまたはD)の任意の組み合わせで、より優れた熱特性を得ることができます。)



取り付けに関する注意事項

- 必ずヒートシンクを使用してください。PA162DKは無負荷状態でも最大0.8ワットを消費します。
- リード線を曲げないでください。内部損傷の原因となります。

重要なお知らせ

このドキュメントは、第三者の翻訳者によって翻訳・作成されています。明確かつ正確な翻訳を提供するために合理的な努力をしていますが、Apex Microtechnology は、翻訳された情報の誤りや不正確さの可能性を完全に排除することはできません。Apex Microtechnology は、翻訳された文書の誤り、脱落、または曖昧さについて一切の責任を負いません。翻訳されたコンテンツに依拠する個人または団体は、自らの責任にてご使用ください。そのため、翻訳された資料は、Apex Microtechnology の公式文書として参照することはできません。Apex Microtechnology のすべての公式文書については、www.apexanalog.com に記載されております。

技術的な支援が必要な場合は、エイペックスサポートにお問い合わせください！

Apex Microtechnology 製品に関するご質問やお問い合わせは、北米のフリーダイヤル800-546-2739までお願いします。メールでのお問い合わせは、apex.support@apexanalog.com。海外のお客様は、お近くのApex Microtechnology社の販売代理店に連絡してサポートを依頼することもできます。お近くのお店を探すには、www.apexanalog.com。

重要なお知らせ

Apex Microtechnology, Inc.は、この文書に含まれる内容の正確さを保証するためにあらゆる努力をしています。しかし、これらの情報は予告なしに変更されることがあります。また、これらの情報は、いかなる種類の保証（明示的または黙示的）もなく、「現状のまま」提供されます。Apex Microtechnologyは、信頼性向上のため、本書に記載されている仕様や製品を予告なく変更する権利を有しています。本資料は、Apex Microtechnologyの所有物であり、本情報を提供することにより、Apex Microtechnologyは、特許権、マスクワーク権、著作権、商標権、企業秘密、その他の知的財産権に基づくライセンスを明示的にも黙示的にも許諾するものではありません。Apex Microtechnologyは、ここに記載されている情報の著作権を有しており、Apex Microtechnologyの集積回路またはその他のApex Microtechnologyの製品に関して、お客様の組織内で使用する場合に限り、この情報のコピーを作成することを承諾します。この同意は、一般的な配布、広告またはプロモーション目的のためのコピー、または再販目的の作品を作成するためのコピーなど、その他のコピーには適用されません。

apex microtechnologyの製品は、生命維持装置、自動車の安全性、セキュリティ装置、その他の重要な用途に使用される製品に適しているように設計、認可、保証されていません。このような用途における製品は、すべてお客様またはお客様のリスクであると理解されています。

Apex Microtechnology、Apex、Apex Precision Powerは、Apex Microtechnology, Inc.の商標です。ここに記載されているその他の企業名は、それぞれの所有者の商標である可能性があります。